

特開平 10-339136

(43)公開日 平成10年(1998)12月22日

(51)Int.CI.

F01P 7/16

識別記号

502

F I

F01P 7/16

502

D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願平9-152585
 (22)出願日 平成9年(1997)6月10日

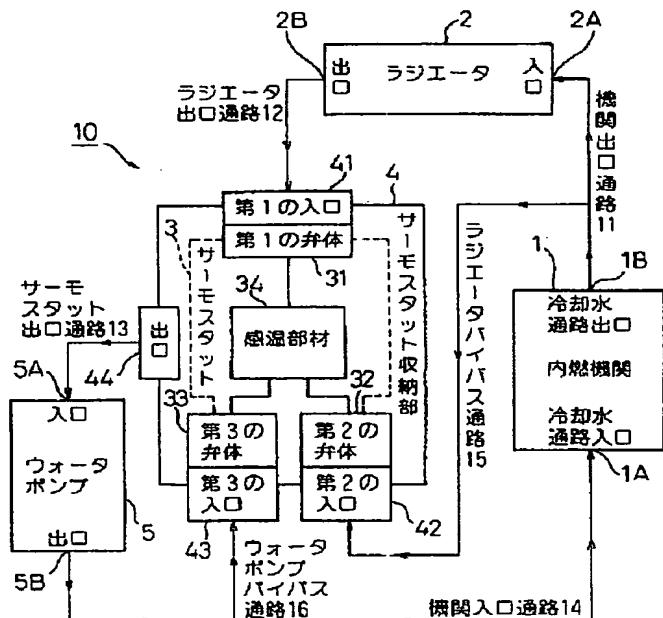
(71)出願人 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (72)発明者 土生信男
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 (74)代理人 弁理士 石田敬 (外3名)

(54)【発明の名称】内燃機関の冷却装置

(57)【要約】

【課題】 新たな制御装置を追加せずに簡単な構成で内燃機関の低温始動性の向上及び暖機運転時間の短縮が実現できる内燃機関の冷却装置を提供する。

【解決手段】 サーモスタット収納部4に収納されたサーモスタット3により、温度が第1の基準温度値以下の時に第1の弁体31がサーモスタット収納部の第1の入口41を閉じて機関からの冷却水をラジエータバイパス通路15でサーモスタット収納部の第2の入口42に導き、温度が第2の基準温度値以上の時には第2の弁体32が第2の入口42を遮断する内燃機関の冷却装置において、サーモスタット収納部の第2の入口42の近傍に位置する第3の入口43とウォータポンプの吐出側とを連通するウォータポンプバイパス通路16を設けると共に、温度が第2の基準温度値より低い第3の基準温度値以上の時に第3の入口43を遮断する第3の弁体33とをサーモスタット3に設けて内燃機関の冷却装置10を構成する。



1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の内部冷却水通路出口とラジエータの冷却水入口とを接続する機関出口通路と、ラジエータの冷却水出口とサーモスタット収納部の第1の入口とを接続するラジエータ出口通路と、サーモスタット収納部の出口とウォーターポンプの冷却水入口とを接続するサーモスタット出口通路と、前記ウォーターポンプの冷却水出口と内燃機関の内部冷却水通路入口とを接続する機関入口通路と、前記機関出口通路と前記サーモスタット収納部の第2の入口とを接続するラジエータバイパス通路と、前記サーモスタット収納部に収納され、前記第2の入口に臨んで配置された感温部材とこの感温部材によって駆動される第1と第2の弁体を有するサーモスタットとを備え、温度が第1の基準温度値以下の時には前記第1の弁体が前記第1の入口を遮断し、温度が第2の基準温度値以上の時には前記第2の弁体が前記第2の入口を遮断する内燃機関の冷却装置において、

前記サーモスタット収納部の第2の入口の近傍に位置する第3の入口と、

この第3の入口と前記機関入口通路とを連通するウォーターポンプバイパス通路と、

前記感温部材により駆動され、温度が前記第2の基準温度値より低い第3の基準温度値以上の時に、前記第3の入口を遮断する第3の弁体と、

を設けたことを特徴とする内燃機関の冷却装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の内燃機関の冷却装置において、

温度が前記第3の基準温度値から上昇した時に前記第3の弁体が前記第3の入口を除々に遮断するように、前記第3の弁体と前記第3の入口が構成されていることを特徴とする内燃機関の冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は内燃機関の冷却装置に関し、特に、内燃機関の低温始動性の向上および暖機運転時間の短縮を図った内燃機関の冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、内燃機関には冷却水を用いた冷却装置が設けられており、内燃機関で温められた冷却水はウォーターポンプによってラジエータに導かれて冷却され、冷えた冷却水が再び内燃機関に導かれることにより、内燃機関の温度の過上昇が防止されるようになっている。一方、内燃機関の冷間始動時は冷えた冷却水がラジエータを循環してしまうと内燃機関の暖機が遅くなる。従って、従来の内燃機関の冷却装置の冷却水通路の途中には、ラジエータをバイパスさせたラジエータバイパス通路が設けられており、冷却水温度が低い時にはサーモスタットにより冷却水をこのラジエータバイパス通路を通して内燃機関に戻すようになっている。

【0003】 ところが、この従来の内燃機関の冷却装置

では、内燃機関から出て内燃機関に戻るまでの水路中にある冷却水が温まらないと内燃機関のシリング回りの冷却水御が所定温度まで上昇せず、暖機に時間がかかるという問題点があった。そこで、内燃機関とラジエータとを接続する冷却水通路にウォーターポンプ及び開閉弁を配設し、内燃機関の低温時にこの開閉弁を閉じて内燃機関への冷却水の出入りを遮断するようにして暖機性を向上させた内燃機関の冷却装置が提案されている（特開昭52-14142号公報参照）。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、特開昭52-14142号公報に記載の内燃機関の冷却装置では、開閉弁として専用のサーモスタットが必要になると共に、冷却水の循環が完全に止まっているために、内燃機関のウォータージャケット内の冷却水温の検出手段と、この検出手段の出力によって専用のサーモスタットを開閉する電気的制御装置が新たに必要であり、内燃機関の冷却装置の製造コストが高くなるという問題点があつた。

20

【0005】 また、通常、冷却水の温度の検出はサーミスタによって行われているが、冷却水の循環が停止した状態では内燃機関のウォータージャケットの冷却水温に温度むらが存在し、内燃機関の代表温度を検出することが困難であった。そして、燃焼室壁付近の高い温度を検出して開閉弁を開くと、他の部分は低温のため、冷却水の循環を開始すると直ぐにウォータージャケット全体の温度が低下してしまい、逆に、低い温度を検出する場所にサーミスタを設置した場合には、開閉弁がなかなか開かず、高い温度部はヒートスポットになり、シリンダヘッドに亜が発生してしまう恐れがあり、冷却水温の検出位置やサーモスタットの開閉制御の適合が困難であるという問題点があった。

30

【0006】 そこで、本発明は、新たな開閉弁や制御装置を追加する必要がなく、簡単な構成で内燃機関の低温始動性の向上および暖機運転時間の短縮を図ることができる内燃機関の冷却装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 前記目的を達成する本発明の第1の発明の構成上の特徴は、内燃機関の内部冷却水通路出口とラジエータの冷却水入口とを接続する機関出口通路と、ラジエータの冷却水出口とサーモスタット収納部の第1の入口とを接続するラジエータ出口通路と、サーモスタット収納部の出口とウォーターポンプの冷却水入口とを接続するサーモスタット出口通路と、ウォーターポンプの冷却水出口と内燃機関の内部冷却水通路入口とを接続する機関入口通路と、機関出口通路とサーモスタット収納部の第2の入口とを接続するラジエータバイパス通路と、サーモスタット収納部に収納され、第2の入口に臨んで配置された感温部材とこの感温部材によ

って駆動される第1と第2の弁体を有するサーモスタッフとを備え、温度が第1の基準温度値以下の時には第1の弁体が第1の入口を遮断し、温度が第2の基準温度値以上の時には第2の弁体が第2の入口を遮断する内燃機関の冷却装置において、サーモスタッフ収納部の第2の入口の近傍に位置する第3の入口と、この第3の入口と機関入口通路とを連通するウォータポンプバイパス通路と、感温部材により駆動され、温度が第2の基準温度値より低い第3の基準温度値以上の時に、第3の入口を遮断する第3の弁体とを設けたことにある。

【0008】また、本発明の第2の発明の構成上の特徴は、第1の発明において、温度が第3の基準温度値から上昇した時に第3の弁体が第3の入口を除々に遮断するように、第3の弁体と第3の入口が構成されていることがある。第1の発明では、冷却水温度が第3の基準温度値以下の時に、冷却水のラジエータへの循環が停止すると共に、ウォータポンプバイパス通路に多量の冷却水が循環し、ラジエータバイパス通路を通じて機関内部の冷却水通路を循環する冷却水量を少なくすることができる、機関内部で温められた冷却水の循環が抑えられ内燃機関の暖機性が向上する。

【0009】第2の発明では、第1の発明において、ラジエータバイパス通路を通じて機関内部の冷却水通路を循環する冷却水量が冷却水温が低い時には少なく、冷却水温が上昇するにつれて多くなるので、内燃機関の暖機がスムーズに行われる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下添付図面を用いて本発明の実施形態を具体的な実施例に基づいて詳細に説明する。図1は本発明の内燃機関の冷却装置10の全体構成を示すものである。内燃機関の冷却装置10は、内燃機関1で温められた冷却水をラジエータ2で冷却し、再び内燃機関1に戻すものであり、冷却水はウォータポンプ5によって循環させられる。また、内燃機関1の冷間始動時は冷却水がサーモスタッフ3によりラジエータ2をバイパスして内燃機関に戻るようになっている。

【0011】従って、本発明の内燃機関の冷却装置10では、内燃機関1の内部冷却水通路出口1Bとラジエータ2の冷却水入口2Aとが機関出口通路11で接続され、ラジエータ2の冷却水出口2Bと、サーモスタッフ3が収納されたサーモスタッフ収納部4の第1の入口41とがラジエータ出口通路12で接続されている。また、サーモスタッフ収納部4の冷却水出口44とウォータポンプ5の冷却水入口5Aとがサーモスタッフ出口通路13で接続され、ウォータポンプ5の冷却水出口5Bと内燃機関1の内部冷却水通路入口1Aとが機関入口通路14で接続されている。

【0012】サーモスタッフ収納部4には第1の入口41と出口44の他に、第2の入口42と、この第2の入口42に近接する位置に第3の入口43が設けられて

いる。サーモスタッフ収納部4の第2の入口42はラジエータバイパス通路15によって機関出口通路11に接続されている。また、サーモスタッフ収納部4の第3の入口43は、ウォータポンプバイパス通路16によって機関入口通路14に接続されている。

【0013】サーモスタッフ収納部4に収納されたサーモスタッフ3には、サーモスタッフ収納部4の第2の入口42に臨んで配置された感温部材34と、この感温部材34によって駆動される第1の弁体31、第2の弁体32、及び第3の弁体33がある。第1の弁体31は第1の入口41を開閉するものであり、第2の弁体32は第2の入口42を開閉するものであり、第3の弁体33は第3の入口43を開閉するものである。そして、温度が第1の基準温度値以下の時には第1の弁体31により第1の入口41が閉じられ、温度が第2の基準温度値以上の時には第2の弁体32により第2の入口42が閉じられ、温度が第3の基準温度値以上の時には第3の弁体33により第3の入口43が閉じられる。第3の基準温度値は第2の基準温度値よりも低く、また、第1の基準温度値は、第3の基準温度値よりも高く、第2の基準温度値と等しいか、あるいは少々低い温度値である。

【0014】ここで、以上のように構成された本発明の内燃機関の冷却装置10の、冷却水温度が第3の基準温度値より低い状態で内燃機関1が始動された場合の動作について説明する。

(1) 冷却水温度 < 第3の基準温度値 (冷間時)

内燃機関1が始動されると、ウォータポンプ5が回転を開始する。この時、第1の入口41は第1の弁体31により閉鎖されているが、第2の入口42と第3の入口43は開いている。従って、ウォータポンプ5から吐出された冷却水がウォータポンプ5に戻る流路としては、

(a) 機関入口通路14を通って内燃機関1の内部冷却水通路を通り、機関出口通路11とラジエータバイパス通路15を通って第2の入口42からサーモスタッフ収納部4内に入り、出口44からサーモスタッフ出口通路13を通過してウォータポンプ5に戻る流路と、(b) 機関入口通路14からウォータポンプバイパス通路16に分岐し、第3の入口43からサーモスタッフ収納部4内に入り、出口44からサーモスタッフ出口通路13を通過してウォータポンプ5に戻る流路、の2通りがある。ところが、内燃機関1の内部冷却水通路には通路抵抗があるので、ウォータポンプ5から吐出された冷却水は通路抵抗の少ない(b)の流路を多く通り、(a)の流路を流れる冷却水の量はごく僅かである。

【0015】例えば、(b)の流路を流れる冷却水の量と(a)の流路を流れる冷却水の量との比は9:1のように設定することができる。この場合、サーモスタッフ3の感温部材34はサーモスタッフ収納部4の第2の入口42に臨んで配置されているので、内燃機関1を通って戻ってきた冷却水の温度の上昇と共に次第に膨張し、冷却

水温度が第3の基準温度値を越えると、第3の入口43が第3の弁体33によって閉じられる。

【0016】(2) 第3の基準温度値<冷却水温度<第1の基準温度値(半暖機時)

この状態では(b)の流路は閉じられているので、ウォータポンプ5から吐出された冷却水は全量機関入口通路14を通って内燃機関1の内部冷却水通路を通り、機関出口通路11とラジエータバイパス通路15を通って第2の入口42からサーモスタット収納部4内に入り、出口44からサーモスタット出口通路13を通ってウォータポンプ5に戻る。従って、内燃機関1を通って戻ってきた冷却水の温度の上昇と共に感温部材34が膨張を続け、冷却水温度が第1の基準温度値を越えると、第1の弁体32によって閉じられていた第1の入口41が開き始める。

【0017】(3) 冷却水温度>第2の基準温度値(暖機終了時)

この状態ではサーモスタット収納部4の第2の入口42と第3の入口43が共に閉じられており、第1の入口41のみが開いているので、ウォータポンプ5から吐出された冷却水は全量機関入口通路14を通って内燃機関1の内部冷却水通路を通り、機関出口通路11を通過ラジエータ2に入り、冷却された後に第1の入口41からサーモスタット収納部4内に入り、出口44からサーモスタット出口通路13を通ってウォータポンプ5に戻る。

【0018】このように、本発明の内燃機関の冷却装置10では、冷却水温度が第3の基準温度値以下の時に、ラジエータバイパス通路15が連通して冷却水のラジエータ2への循環が停止されると共にウォータポンプバイパス通路16も連通するので、ウォータポンプバイパス通路16に多量の冷却水が循環し、ラジエータバイパス通路15を通じて機関内部の冷却水通路を循環する冷却水量を少なくすることができる。この結果、機関内部で温められた冷却水の循環が抑えられるので、内燃機関の暖機性が向上する。

【0019】図2は、図1のサーモスタット収納部4の一実施例の具体的な構成を示すものであり、温度が第3の基準温度値以下の状態を示す図である。図2では、図1の構成部材と同じ構成部材には同じ符号が付されている。従って、図2において、4がサーモスタット収納部を示しており、41がラジエータ出口通路12でラジエータに接続される第1の入口、42がラジエータバイパス通路15で機関出口通路に接続される第2の入口、43がウォータポンプバイパス通路16で機関入口通路に接続される第3の入口、44がサーモスタット出口通路13でウォータポンプに接続される出口である。

【0020】サーモスタット収納部4に収容されるサーモスタット3は、フランジ30Cを備えたブリッジ状のアッパーステー30A、フランジ30Cの下部に位置す

るブリッジ状のロアステー30Bからなるハウジング30を備えている。ハウジング30は、フランジ30Cがサーモスタット収納部4の合わせ部分に設けられた凹部45に、シール部材46と共に嵌み込まれてサーモスタット収納部4内に固定されている。このハウジング30の内部にワックスケース35に収納された感温部材であるワックス34がある。

【0021】ワックスケース35は上方が開口されたシリンドラ状をしており、内部に収納されたワックス34は伸縮部材35Aでシールされてワックスケース35に封入されている。伸縮部材35Aとアッパーステー30Aの中央部との間にはニードル35Bが設けられている。また、ワックスケース35の上部開口にはニードル35Bが貫通する蓋35Cがあり、この蓋35Cはニードル35Bに対して摺動可能になっている。更に、蓋35Cの周囲にはハット状の第1の弁体31が取り付けられており、この第1の弁体31とロアステー30Bとの間には第1のスプリング36が介装されている。

【0022】一方、フランジ30Cの直下のロアステー30Bの内部には円筒状のガイド39が、フランジ30Cとのシールを保った状態で設けられており、このガイド39の内周面は第1の弁体31の周囲に取り付けられたシール部材31Aに密着している。従って、第1の弁体31の周囲に取り付けられたシール部材31Aとのガイド39との密着により、サーモスタット収納部4の第1の入口41が閉じられている。また、ワックスケース35の底部には摺動軸35Dが取り付けられており、この摺動軸35Dには第2の弁体32が摺動可能に嵌め込まれている。35Eは第2の弁体32が摺動軸35Dから抜けないようにするストッパー、37は第2の弁体32をこのストッパー35Eに押し付けておくための第2のスプリングである。

【0023】更に、この実施例では、第2の弁体32の周縁部に第3の弁体33が取り付けられている。第3の弁体33はハット状をしており、その天井部には第2の弁体32の直径よりも小さな孔が明いている。従って、この孔の縁部が第2の弁体32の外周部に重なることによって、第3の弁体33が第2の弁体32に保持されている。そして、第3の弁体33の鋸部33Aとロアステー30Bとの間には第3のスプリング38が介装されており、このスプリング38によって第3の弁体33が第2の弁体32に押し付けられており、第3の弁体33の鋸部33Aは常に第2の弁体32よりも低い位置にある。なお、33Bは第2の弁体32に設けられた孔であり、冷却水を通すためのものである。

【0024】以上のように構成されたサーモスタット収納部4においては、冷却水温度が第3の基準温度値よりも低い時には第1の弁体31が第1の入口41を閉じているが、第2の弁体32は第2の入口42を開口しており、第3の弁体33も第3の入口43を開口している。

従って、内燃機関 1 が始動されてウォータポンプ 5 が回転を開始すると、冷却水は図 2 に太線の矢印と細線の矢印で示すような経路でサーモスタット収納部 4 を通過する。

【0025】このとき、内燃機関の内部冷却水通路における流路抵抗の大きさは決まっているので、第 3 の入口 4 3 の開口部の大きさを変えることにより、第 2 の入口 4 2 からサーモスタット収納部 4 内に流入する冷却水の量と、第 3 の入口 4 3 からサーモスタット収納部 4 内に流入する冷却水の量の比を変えることができる。第 2 の入口 4 2 からサーモスタット収納部 4 内に流入する冷却水の量と、第 3 の入口 4 3 からサーモスタット収納部 4 内に流入する冷却水の量の比は、例えば、1 : 9 程度に設定することができる。この設定により、ウォータポンプから吐出された冷却水は殆ど第 3 の入口 4 3 からサーモスタット収容部 4 を経由してウォータポンプに戻るので、内燃機関の内部冷却水通路を流れる冷却水の量はごく僅かとなり、内燃機関の暖機性が向上する。

【0026】内燃機関の暖機が進むと、第 2 の入口 4 2 からサーモスタット収納部 4 に流入する冷却水の温度が高くなる。すると、第 2 の入口 4 2 からサーモスタット収納部 4 に流入する冷却水により、第 2 の入口 4 2 に臨んで配置されたワックス 3 4 が温められて膨張する。ワックス 3 4 が膨張すると、ワックスケース 3 5 が第 1 のスプリング 3 6 を圧縮しながら下降する。この時、第 1 の弁体 3 1 はそのシール部材 3 1 A がガイド 3 9 に密着しながら下降するので、サーモスタット収納対 4 の第 1 の入口 4 1 は閉じられたままである。また、ワックスケース 3 5 の下降に伴って、ワックスケース 3 5 の底部にある摺動軸 3 5 D に取り付けられた第 2 の弁体 3 2 も下降する。更に、第 3 のスプリング 3 8 で第 2 の弁体 3 2 に押し付けられている第 3 の弁体 3 3 も第 2 の弁体 3 2 と共に下降する。第 3 の弁体 3 3 の下降により、第 3 のスプリング 3 8 は伸長する。

【0027】冷却水温度が上昇するにつれてワックスケース 3 5 の下降が進み、冷却水温度が第 3 の基準温度値より高くなると、第 3 の弁体 3 3 の鈑部 3 3 A によりサーモスタット収納部 4 の第 3 の入口 4 3 が閉じられる。図 3 は、第 3 の弁体 3 3 の鈑部 3 3 A によりサーモスタット収納部 4 の第 3 の入口 4 3 が閉じられた状態を示すものである。この状態では、サーモスタット収納部 4 の第 1 の入口 4 1 は閉じられたままであり、第 2 の入口 4 2 のみが開いている。

【0028】図 3 に示す状態では、ウォータポンプから吐出された冷却水は全量内燃機関を循環し、太線の矢印で示すように第 2 の入口 4 2 のみからサーモスタット収納部 4 内に流入する。サーモスタット収納部 4 の第 1 の入口 4 1 は閉じられたままである。冷却水温度が更に上昇すると、ワックスケース 3 5 は下降を続け、第 2 の弁体 3 2 は第 3 の弁体 3 3 から離れて更に下降を続ける。

【0029】サーモスタット収納部 4 の第 1 の入口 4 1 が聞く第 1 の基準温度値は、サーモスタット 3 のロアステー 3 0 B に取り付けられたガイド 3 9 の高さにより設定することができる。ガイド 3 9 の高さを小さく設定しておけば、第 2 の弁体 3 2 がサーモスタット収納部 4 の第 2 の入口 4 2 を閉じる前に、第 1 の入口 4 1 を開けることができる。通常は、第 1 の入口 4 1 が聞く第 1 の基準温度値が、第 2 の入口が閉じる第 2 の基準温度温度よりも低い値に設定される。

【0030】図 4 は、冷却水温度が第 2 の設定値を越えた時のサーモスタット収納体 4 の状態を示すものである。冷却水温度が第 2 の設定値を越えた時は、第 2 の弁体 3 2 で第 2 の入口 4 2 が閉じられ、第 1 の弁体 3 1 によって第 1 の入口 4 1 が開いている。この状態では、ウォータポンプから吐出された冷却水は全量内燃機関を循環した後、ラジエータで冷却されてから太線で示すように第 1 の入口 4 1 からサーモスタット収容部 4 に流入し、出口 4 4 からウォータポンプに戻る。

【0031】なお、図 4 の状態から更に冷却水温が上昇してワックスケース 3 5 が下降した場合は、第 2 の弁体 3 2 を残した状態で摺動軸 3 5 E のみが第 2 のスプリング 3 7 を圧縮させながら第 2 の入口 4 2 内に進入して行くことになる。第 3 の弁体 3 3 がサーモスタット収納部 4 の第 3 の入口 4 3 を閉じた後のサーモスタット 3 の動作は、従来のサーモスタットの動作と同じである。

【0032】図 5 は、図 2 のサーモスタット 3 の変形実施例の構成を示すものである。図 5 の実施例のサーモスタット 3 が、図 2 の実施例のサーモスタット 3 と異なる点は、第 3 の弁体 3 3 の第 3 の入口 4 3 の対向面に、円錐形の突起 3 3 C を設けた点のみであり、その他の構成は図 2 の実施例と全く同じであるので、同じ構成部材には同じ符号を付してその説明を省略する。

【0033】第 3 の弁体 3 3 の第 3 の入口 4 3 の対向面にそれぞれ円錐形の突起 3 3 C が設けられていると、冷却水温の上昇に伴って第 3 の弁体 3 3 が下降した時に、この円錐形の突起 3 3 C が除々の第 3 の入口 4 3 の中に進入して行き、第 3 の入口 4 3 の開口面積が除々に狭くなる。この結果、第 3 の入口 4 3 を通ってサーモスタット収納部 4 内に流入する冷却水の量が減り、逆に、第 2 の入口 4 2 を通ってサーモスタット収納部 4 内に流入する冷却水の量が増えるので、内燃機関の暖機がスムーズに行われる。

【0034】なお、サーモスタットの各弁体の形状、サーモスタット収納部の各出入口の形状は特に限定されるものではない。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の内燃機関の冷却装置によれば、以下のような効果がある。第 1 の発明では、冷却水温度が第 3 の基準温度値以下の時に、冷却水のラジエータへの循環が停止すると共に、ウォ-

9

10

タポンブバイパス通路に多量の冷却水が循環し、ラジエータバイパス通路を通じて機関内部の冷却水通路を循環する冷却水量を少なくすることができるので、機関内部で温められた冷却水の冷却が抑えられ内燃機関の暖機性が向上する。また、この動作は1つのサーモスタットだけで行うことができ、追加のサーモスタットや電気的な制御回路が必要ないので、内燃機関の冷却装置のコストが抑えられる。

【0036】第2の発明では、ラジエータバイパス通路を通じて機関内部の冷却水通路を循環する冷却水量が冷却水温が低い時には少なく、冷却水温が上昇するにつれて多くなるので、内燃機関の暖機をスムーズに行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内燃機関の冷却装置の全体構成を示す
プロック構成図である。

【図2】図1のサーモスタッフ収容部の一実施例の構成を示す部分拡大断面図で、温度が第3の基準温度値以下の状態を示す図である。

【図3】温度が第3の基準温度値を越えた時の図2に示すサーモスタートの状態を示す図である。

【図4】温度が第2の基準温度値を越えた時の図2に示すサーモスタートの状態を示す図である。

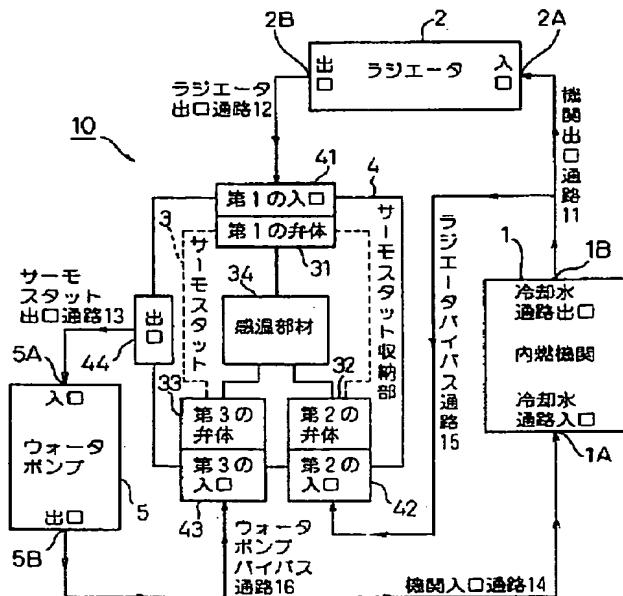
【図5】図2のサーモスタット取容部の変形実施例の構成を示す部分拡大断面図で、温度が第3の基準温度値以

下の状態を示す図である。

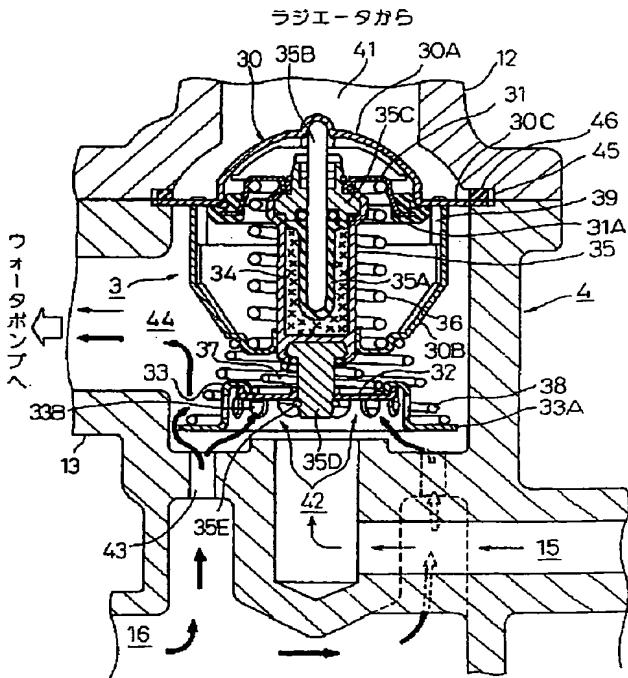
【符号の説明】

1 … 内燃機関
2 … ラジエータ
3 … サーモスタット
4 … サーモスタット収納部
5 … ウォータポンプ
10 … 本発明の内燃機関の冷却装置
11 … 機関出口通路
10 12 … ラジエータ出口通路
13 … サーモスタット出口通路
14 … 機関入口通路
15 … ラジエータバイパス通路
16 … ウォータポンプバイパス通路
30 … ハウジング
31 … 第1の弁体
32 … 第2の弁体
33 … 第3の弁体
34 … 感温部材（ワックス）
20 35 … ワックスケース
39 … ガイド
41 … 第1の入口
42 … 第2の入口
43 … 第3の入口
44 … 出口

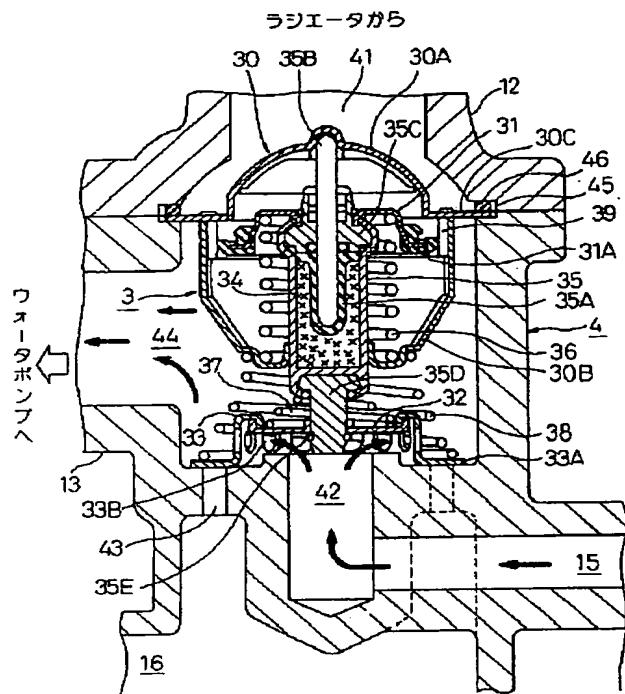
[四 1]



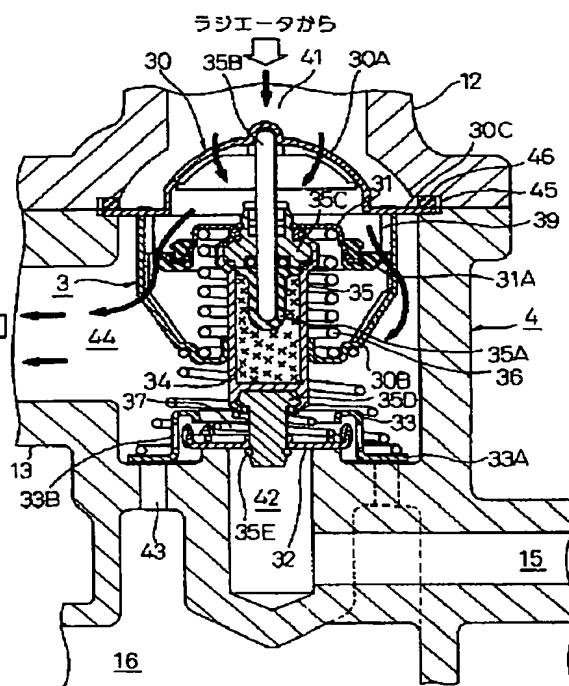
[図2]



【図 3】



【図 4】



【図 5】

